



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS - CCAA



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA E AQUICULTURA

POSSÍVEIS ÁREAS DE AGREGAÇÃO DE SIRIGADO (*Mycteroperca bonaci* POEY, 1860) e CIOBA (*Lutjanus analis* CUVIER, 1828) NO LITORAL DE SERGIPE E EXTREMO NORTE DA BAHIA

INAJARA MARQUES BEZERRA OLIVEIRA

SÃO CRISTÓVÃO

AGOSTO DE 2014

INAJARA MARQUES BEZERRA OLIVEIRA

POSSÍVEIS ÁREAS DE AGREGAÇÃO DE SIRIGADO (*Mycteroperca bonaci* POEY, 1860) e CIOBA (*Lutjanus analis* CUVIER, 1828) NO LITORAL DE SERGIPE E EXTREMO NORTE DA BAHIA

Trabalho de TCC II apresentado junto ao Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura, como requisito à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Pesca, pela Universidade Federal de Sergipe.

ORIENTADOR: PROF. DR. MÁRIO JOSÉ FONSECA THOMÉ DE SOUZA

SÃO CRISTÓVÃO

AGOSTO DE 2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
Centro de Ciências Agrárias Aplicadas (CCAA)
Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura
(DEPAQ)

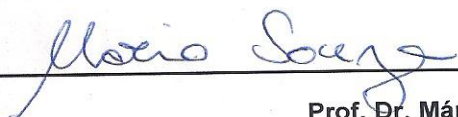


ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

RESOLUÇÃO Nº 119/2011/CONEP

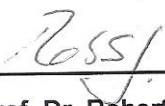
Aos vinte e sete dias do mês de agosto do ano de 2014 às 17 horas, reuniu-se a Comissão Examinadora abaixo nomeada, para avaliação da monografia intitulada **POSSÍVEIS ÁREAS DE AGREGAÇÃO DE SIRIGADO (*Mycteroperca bonaci*) e CIOBA (*Lutjanus analis*,) NO LITORAL DO ESTADO DE SERGIPE E EXTREMO NORTE DA BAHIA**, de autoria da estudante **INAJARA MARQUES BEZERRA OLIVEIRA**, matrícula UFS nº **200910012358** do Curso de Engenharia de Pesca.

As notas atribuídas ao aluno foram as seguintes:




Prof. Dr. Mário José Fonseca Thomé de Souza
Orientador

Nota: 9,5



Prof. Dr. Roberto Schwarz Junior
Membro da Banca

Nota: 9,5



Dr. Cristiano Leite Parente
Membro da Banca

Nota: 9,5

mar, metade da minha alma é feita de maresia

AGRADECIMENTOS

A Deus, Rei e Senhor da minha vida. Sem Ti eu nada sou.

Minha mãe, meus irmãos e Du, extensão da minha alma. Minha felicidade é ter vocês em minha vida.

Aos amigos que a UFS me deu, obrigada por estarem comigo durante todo esse ciclo. Marina, Denner, Juliana, Jefté, Kadja, Milico, Priscila, Klebinho, Hortêncio, Analee, Huguinho, Cássio, Gicella, Juliana Nunes.

Ao professor Dr. Mário Thomé pela oportunidade de estágio bem como pela orientação neste trabalho.

À toda equipe técnica do Projeto de Monitoramento de Desembarque Pesqueiro, foi um prazer trabalhar com vocês. Se tornaram amigos muito queridos: David, Jokasta, Jadson, Mateus, Claudemir, Waléria, Jamilly e Brenda. Em especial a Bruna, pela ajuda na correção do meu trabalho e a Baia, pela atenção e por ter me ensinado tudo o que eu sei sobre o ArcGis.

À Fundação de Apoio à Pesquisa e Extensão de Sergipe pelo auxílio de bolsa durante o estágio.

Minha gratidão à todos aqueles que fizeram parte da minha caminhada, aos que simplesmente passaram e principalmente aqueles que ficaram, obrigada por me fazerem ser quem eu sou.

RESUMO

A agregação reprodutiva de peixes ocorre geralmente em locais remotos na zona marinha e com tempo de duração muito curto. Na maioria das vezes acontece em condições meteorológicas difíceis e, quando acessível, são eliminados ou reduzidos pela intensificação da pesca. *Lutjanus analis* e *Mycteroperca bonaci*, vulgarmente conhecidas por cioba e sirigado ou badejo, são umas das principais espécies capturadas no litoral brasileiro que habitam essa zona marinha com comportamento de agregações reprodutivas. O presente trabalho tem como objetivo principal identificar possíveis áreas de agregação da cioba e do sirigado em uma faixa do litoral do nordeste brasileiro compreendendo o litoral de Sergipe e o extremo norte da Bahia. Para identificar possíveis períodos de concentração da cioba e do sirigado utilizou-se a CPUE (Captura por Unidade de Esforço) calculada seguindo a fórmula $CPUE = \text{Captura do pescado (Kg)} / \text{Total de pescadores} \times \text{Número de dias de pesca}$. As informações dos pesqueiros foram plotadas utilizando o software ArcGIS 9.3, gerando os mapas de distribuição espacial e temporal da pesca das duas espécies estudadas. Os resultados obtidos através dos mapas de espacialização e análises da CPUE, demonstraram maior intensidade e distribuição da pesca no terceiro e quarto trimestre para o sirigado e no segundo e terceiro trimestre para a cioba, o que indica um período de maior intensidade e distribuição da pesca.

Palavras-Chave: CPUE, espacialização, mapas de pesca.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. OBJETIVOS.....	10
2.1 OBJETIVO GERAL:	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	11
3.2 COLETA DE DADOS DE PESCA	12
3.3 ANÁLISE DA CPUE DO SIRIGADO E DA CIOBA.	13
3.4 ESPACIALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE CAPTURAS	14
4. RESULTADOS	15
4.1 ANÁLISE DA PRODUÇÃO PESQUEIRA DA CIOBA E SIRIGADO POR ANO	15
4.2 ESPACIALIZAÇÃO.....	19
5. DISCUSSÃO.....	22
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	26
7. ANEXO I.....	31

1. INTRODUÇÃO

Segundo Olavo et al. (2001), as agregações reprodutivas de peixes na zona marinha são geralmente eventos de rápida duração e ocorrem em locais remotos, muitas vezes em condições meteorológicas difíceis e, quando acessível, são eliminados ou reduzidos pela pressão da pesca. Um dos principais habitats associados a esse tipo de comportamento é a zona de quebra da plataforma continental, ecótono marinho caracterizado pela coexistência de diferentes espécies demersais, bentônicas e bentopelágicas da plataforma continental, talude superior e biota pelágica adjacente, localizado em uma estreita faixa ao longo da margem continental (Briggs, 1974; Spalding et al., 2007).

Os limites de profundidade na quebra da plataforma e no início do talude não são sempre claros (Longhurst & Pauly, 1987; Polunin & Roberts, 1996; Costa et al, 2003, 2005; Fre'dou & Ferreira, 2005; Olavo et al, 2005), contudo esta zona sustenta inúmeras frotas pesqueiras dedicadas à pesca artesanal de linha, estabelecida no leste e nordeste da costa brasileira (Fonteles -Filho e Ferreira, 1987; Paiva et al., 1996; Costa et al, 2003; Fre'dou e Ferreira, 2005; Olavo et al, 2005 ; Martins et al, 2006). Outra questão importante desta zona marinha é a sua extrema vulnerabilidade às pressões humanas, como rota de transporte de embarcações e exploração *offshore* de petróleo e gás, atividades atualmente em expansão na costa brasileira (Olavo et al., 2011).

Apesar da sua importância, a borda da plataforma continental não está incluída em nenhuma rede de áreas marinhas protegidas no sudoeste tropical do Atlântico. Aliado a isso, o conhecimento do comportamento de agregações de peixes nessa zona não tem

recebido atenção de pesquisadores em função, principalmente, do difícil acesso a essas áreas. Uma alternativa adequada seria trabalhar com a frota pesqueira que atua na quebra da plataforma continental. Assim, a cooperação entre pesquisadores e pescadores poderia ajudar na coleta dessas informações por meio da disponibilização de aparelhos GPS. O que poderia aumentar o conhecimento das áreas de captura e relacionar com o comportamento de agregações dos peixes, proporcionando subsídios para a conservação dos principais recursos pesqueiros nesses habitats (Godinho, 1974).

Lutjanus analis e *Mycteroperca bonaci* (Figura 1), vulgarmente conhecidas por cioba e sirigado ou badejo, são duas das principais espécies capturadas no litoral brasileiro e que habitam essa zona marinha com comportamento de agregações reprodutivas (Carolsfeld et al, 2003; Kojis & Quinn, 2011). Tais recursos são muito desejados, tanto pela a pesca profissional quanto pela a amadora (e.g. Ferraz de Lima, 1986; Bittencout & Cox-Fernandes, 1990).

A cioba (*Lutjanus analis*) é encontrada em uma variedade de habitats, desde recifes rasos, atóis, até recifes profundos de barreira. São peixes solitários, raramente encontrados em grupos ou cardumes fora da época de reprodução. No entanto, durante a época de reprodução, eles formam massivas agregações para a desova que podem persistir por várias semanas (William, M.J., 1996). Além disso, possuem característica de realizarem migrações exibindo alta fidelidade, desovando exatamente no mesmo lugar e nos mesmos dias do calendário lunar, ano após ano (Domeier, M.L., Koenig, C., Coleman, F., 1996). Possuem também maturação tardia, assim como o desenvolvimento de ovos e larvas, o que as tornam as mais ameaçadas e apresentam maiores riscos de extinção (Froese & Torres, 1999).

Por outro lado, o sirigado (*Mycteroperca bonaci*) é hermafrodita protogínico, isso significa que ele primeiro amadurece como fêmea e, mais tarde, em um tamanho maior, se transforma em macho. Esse tipo de ciclo reprodutivo levanta a possibilidade muito real de que os estoques fortemente explorados, em que o tamanho médio for reduzido drasticamente, sofrerá uma aguda escassez de machos em épocas de desova, resultando em ovos não fertilizados e, levado ao extremo, até colapso e a extinção dos estoques (William, M.J., 1996).

Desta forma o presente trabalho tem como objetivo identificar possíveis áreas de agregação da cioba e do sirigado em uma faixa do litoral que compreende toda costa do Estado de Sergipe e extremo norte da Bahia. Tais informações geradas podem subsidiar planos de manejo para estes recursos pesqueiros no litoral brasileiro.

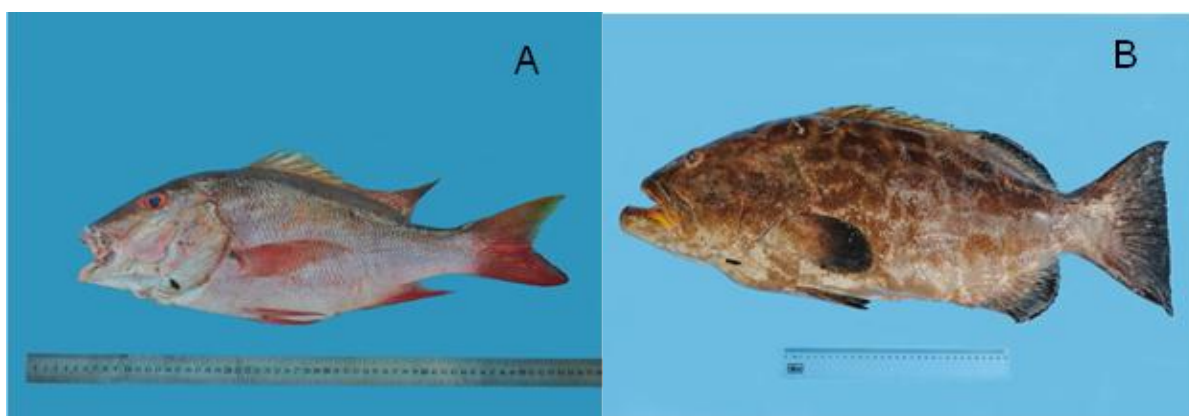


Figura 1: As espécies estudadas: (A) - Cioba (*Lutjanus analis*) e (B) - Sirigado (*Mycteroperca bonaci*).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

Identificar possíveis áreas de agregação da cioba e do sirigado em uma faixa do litoral nordeste que compreende o litoral do Estado de Sergipe e extremo norte da Bahia.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analisar a CPUE do sirigado e da cioba entre os anos de 2010 a 2013 na área de estudo;
- Gerar mapas georeferenciados das áreas de capturas do sirigado e da cioba entre a frota pesqueira da área de estudo;

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área do estudo (Figura 2) abrange o litoral do Estado de Sergipe, região brasileira que possui 168 Km de linha de costa (PNMA & Gerco, 1995). A região é delimitada, ao norte, pela foz do rio São Francisco, que o separa do Estado de Alagoas e ao sul, pela foz do complexo estuarino Piauí-Fundo-Real, que o separa do Estado da Bahia. A costa de Sergipe apresenta, ainda, os estuários dos rios Japarutuba, Sergipe e Vaza-Barris. A região do extremo norte do estado da Bahia compreende os municípios de Conde e Jandaíra, os quais incluem o estuário da bacia do rio Itapicuru.

A plataforma continental desta região marinha apresenta um talude extremamente abrupto e é recortada por dois grandes cânions, o do São Francisco e do Japarutuba. Além disso, foi citado por Paes (2004) que nesta zona de cânions ocorrem ressurgência da ACAS - Águas Central do Atlântico Sul, mais frias e ricas em nutrientes, especialmente fosfato, no período de estiagem. Entretanto a massa d'água predominante na plataforma continental da região estudada é a Água Tropical, associada a corrente do Brasil. A dinâmica sazonal das massas de água está também associada ao regime de chuvas e vazões dos rios. O clima da região é considerado meteorologicamente calmo, úmido e semiúmido, de acordo com a classificação de Köppen (UFS/SEPLAN,1979).

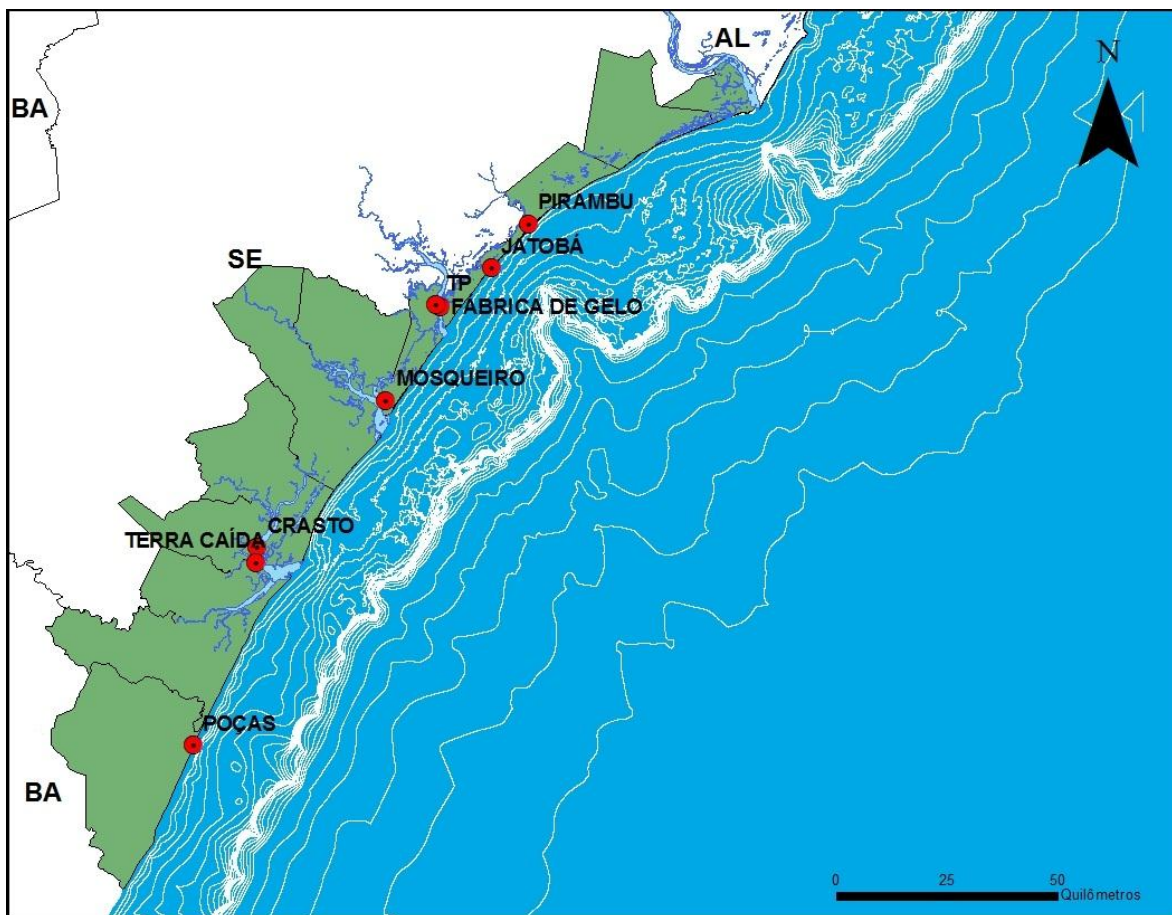


Figura 2: Área de estudo: litoral do estado de Sergipe e extremo norte da Bahia. Os pontos indicam os portos utilizados para este trabalho.

3.2 COLETA DE DADOS DE PESCA

Os dados utilizados foram extraídos do banco de dados do Projeto de Monitoramento Participativo do Desembarque Pesqueiro (PMPDP) executado pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), cujo projeto visa realizar uma das condicionantes do licenciamento ambiental federal conduzido pelo IBAMA para as operações da Petrobras na região marinha do estudo.

O trabalho de coleta de dados pelo PMPDP ocorreu ao longo dos anos de 2010 à 2013. Para isso, coletores de dados foram contratados em 26 portos de descarga de pescado.

Contudo, apenas cinco municípios, com seus respectivos portos, foram identificados como os principais em descargas das espécies objeto do estudo. São eles Indiaroba (Porto de Terra Caída), Pirambu, Barra dos Coqueiros (Portos de Fábrica de Gelo e Jatobá), Aracaju (Mosqueiro e Terminal Pesqueiro) e Santa Luzia do Itanhy (Porto de Crasto).

As informações registradas foram realizadas por meio de entrevistas com auxílio de questionários (ANEXO I). As principais informações registradas nos portos controlados foram o tipo de recurso capturado, peso, embarcações, arte de pesca, pesqueiro, número de pescadores e o tempo em dias de pesca. Para este trabalho foram utilizados os dados de captura das embarcações do tipo lancha e canoa de mar aberto que realizaram suas pescarias com linha em área oceânica, o que exclui as pescarias estuarinas.

3.3 ANÁLISE DA CPUE DO SIRIGADO E DA CIOBA.

Para identificar possíveis períodos de concentração da cioba e do sirigado utilizou-se a CPUE (Captura por Unidade de Esforço), calculada seguindo a fórmula:

$$CPUE = \frac{\text{Captura do pescado (Kg)}}{\text{Total de pescadores X Número de dias de pesca}}$$

A CPUE foi utilizada por conta da possibilidade de mostrar períodos de maior concentração de capturas, o que poderia indicar agregações. Para isso os dados foram extraídos de cada registro de descarga realizado pelas embarcações pesqueiras. As análises foram realizadas por ano e mês para ambas as espécies. Para saber quais anos e meses de maior produção, foi aplicado o teste estatístico de análise de variância (ANOVA) para dois

fatores hierarquizados (ANO E MÊS), a uma probabilidade de $p < 0,05$. A hipótese nula foi a de que as CPUE entre os meses e anos são iguais. Para atender a premissa de normalidade dos dados utilizou-se a transformação $\log(\text{CPUE})+1$, testada antes das análises de variância realizadas.

3.4 ESPACIALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE CAPTURAS

Os dados georeferenciados das áreas de captura das espécies estudadas foram analisadas por meio do rastreamento das embarcações pesqueiras com auxílio de GPS modelo Charploted 421s Garmin® para as embarcações do tipo lancha e do modelo e-Trex para as canoas de mar aberto, equipamentos previamente instalados. As informações da produção pesqueira da cioba e do sirigado em quilogramas descarregadas nos portos foram associadas a códigos georeferenciados por meio de grades espaciais criadas para facilitar a análise no ambiente marinho. Os dados foram coletados em 2012 e 2013 e analisados por trimestre. As informações dos pesqueiros foram plotadas utilizando o software ArcGIS 9.3, gerando os mapas de distribuição espacial e temporal da pesca das duas espécies estudadas.

A produção das espécies foi representada por gradiente de cores para melhor visualização das áreas de pesca por meio da CPUE descrita anteriormente.

4. RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DA PRODUÇÃO PESQUEIRA DA CIOBA E SIRIGADO POR ANO

A produção pesqueira total nos quatro anos de coletas foi de 43 t distribuídas entre 944 desembarque para a cioba e 31 t em 529 desembarque para o sirigado. A produção da CPUE média anual da cioba foi de 1,8; 1,9; 2,2 e 1,7 (Kg/pescador x dia) em 2010; 2011; 2012 e 2013 e para o sirigado foi de 2,2; 1,6; 1,9 e 2,7 (Kg/pescador x dia), respectivamente. Contudo, a variação da CPUE individual entre as descargas em determinados meses chegou a valores bem superiores as médias anuais (Figura 3). O que sugere que os dados não apresentaram padrão de distribuição normal e confirmados com o teste *Kolmogorov-Smirnov* ($P < 0,01$).

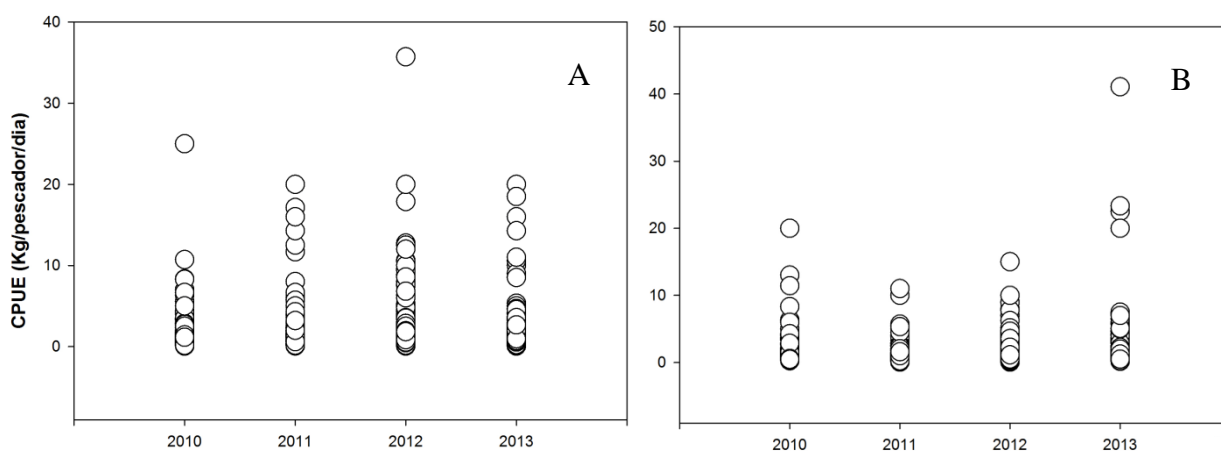


Figura 3. Produção pesqueira da cioba (A) e Sirigado (B) entre os anos de estudo no litoral de Sergipe e extremo norte da Bahia. Cada ponto representa o registro de uma descarga de uma embarcação pesqueira.

Os dados da cioba transformados para $\log(\text{CPUE})+1$ cumpriu a premissa de normalidade (*Normality Test Shapiro-Wilk* $P = 0,052$), o que possibilitou realizar a análise de variância, cujo resultado indicou diferença significativa no fator MÊS (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de variância com dois fatores hierarquizados para a cioba. GL: Graus de Liberdade; SQ: Soma dos Quadrados; MQ: Quadrados Médios; F: Valor f; P: Significância

Causa da Variação	GL	SQ	MQ	F	P
Ano	3	0,952	0,317	1,474	0,220
Mês	11	6,288	0,572	2,655	0,002
Ano x Mês	33	9,607	0,291	1,352	0,090
Residual	896	192,876	0,215		
Total	943	211,475	0,224		

Quando aplicado o teste de comparação múltipla de *Fisher LSD Method*, para o log CPUE+1 entre os meses de captura, indicou diferença significativa entre os meses de janeiro, abril, maio, outubro e dezembro com relação a outros meses do ano, o que sugere maiores picos de CPUE para a cioba na área de estudo entre os meses citados (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação do Log (CPUE)+1 das descargas entre os meses dos anos 2010 a 2013.

	Dif de Médias	LSD(alpha=0,050)	P	Dif >= LSD
MAI vs. JUL	0,306	0,155	<0,001	Sim
MAI vs. AGO	0,273	0,153	<0,001	Sim
MAI vs. FEV	0,229	0,162	0,006	Sim
MAI vs. JUN	0,221	0,157	0,006	Sim
MAI vs. NOV	0,200	0,146	0,007	Sim
MAI vs. MAR	0,186	0,140	0,009	Sim
DEZ vs. JUL	0,258	0,165	0,002	Sim
DEZ vs. AGO	0,225	0,163	0,007	Sim
DEZ vs. FEV	0,181	0,172	0,039	Sim
DEZ vs. JUN	0,173	0,167	0,042	Sim
JAN vs. JUL	0,208	0,155	0,009	Sim
JAN vs. AGO	0,174	0,154	0,026	Sim
ABR vs. JUL	0,200	0,148	0,008	Sim
ABR vs. AGO	0,167	0,146	0,025	Sim
OUT vs. JUL	0,195	0,159	0,016	Sim
OUT vs. AGO	0,162	0,157	0,044	Sim

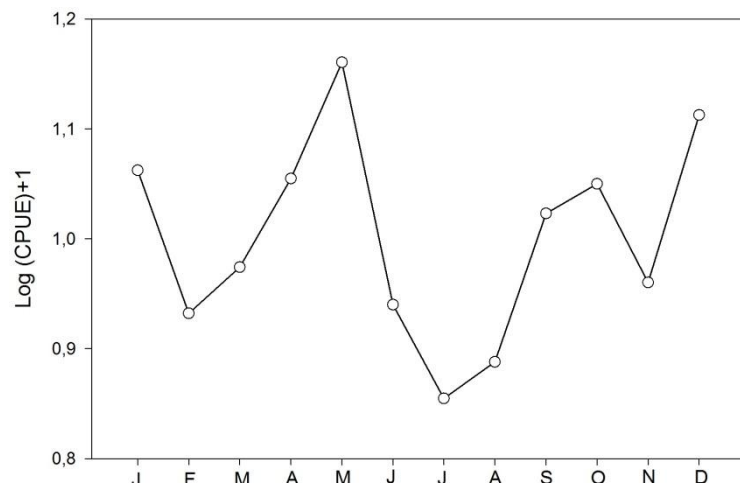


Figura 4. A variação da média do $\log(\text{CPUE})+1$ para a cioba utilizando dados agrupados entre os anos de 2010 a 2013.

Para o sirigado a transformação dos dados para $\log(\text{CPUE})+1$ cumpriu a premissa de normalidade (*Normality Test Shapiro-Wilk* - $P = 0,062$). Contudo, a análise de variância não revelou diferença significativa para os fatores testados individualmente. Por outro lado, quando os fatores foram testados entre eles, o mês influenciou significativamente a variabilidade do fator ano ($P = 0,003$) (Tabela 3).

Tabela 3. Análise de variância com dois fatores hierárquicos para o sirigado. GL: Graus de Liberdade; SQ: Soma dos Quadrados; MQ: Quadrados Médios; F: Valor f; P: Significância

Causa da Variação	GL	SQ	MQ	F	P
ANO	3	1,071	0,357	2,277	0,079
MES	11	1,667	0,152	0,967	0,476
ANO x MES	33	9,645	0,292	1,865	0,003
Residual	481	75,385	0,157		
Total	528	88,714	0,168		

Desta forma foi possível realizar o teste de comparação de *Fisher LSD Method*, *a posteriori*, para o $\log(\text{CPUE})+1$ entre os anos, o que revelou que os meses do ano de 2013 influenciaram positivamente a produção de CPUE quando comparada com o ano de 2011 e 2012 (Tabela 4).

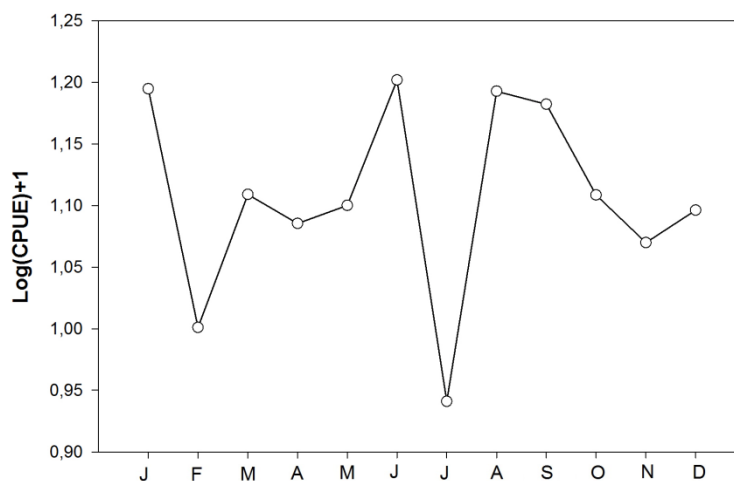
Tabela 4. Comparação múltipla entre os anos utilizando o teste de *Fisher LSD Method*.

	Dif de Médias	LSD(alpha=0,050)	P	Dif >= LSD
2013 vs. 2012	0,126	0,104	0,017	Yes
2013 vs. 2011	0,106	0,104	0,045	Yes

Quando realizado a comparação entre os meses o período de julho, cuja variação da CPUE foi a menor, apresentou valores significativamente diferentes dos meses que apresentaram os maiores valores de CPUE: janeiro, junho, agosto e setembro (Tabela 5), o que sugere picos de produtividades pesqueira nestes períodos na área de estudo (Figura 6).

Tabela 5. Comparação múltipla entre os meses utilizando o teste de *Fisher LSD Method*.

	Dif de Médias	LSD(alpha=0,050)	P	Dif >= LSD
JUN vs. JUL	0,261	0,249	0,040	Yes
JAN vs. JUL	0,254	0,227	0,028	Yes
AGO vs. JUL	0,252	0,211	0,019	Yes
SET vs. JUL	0,241	0,225	0,035	Yes

**Figura 5.** A variação da média do $\log(\text{CPUE})+1$ para o sirigado utilizando dados agrupados entre os anos de 2010 a 2013.

4.2 ESPACIALIZAÇÃO

A análise da espacialização da CPUE da cioba utilizou como critério de avaliação valores maior que 9 Kg/pescador x dia. Desta forma foi possível observar um percentual maior de pesqueiros principalmente no primeiro e segundo trimestre do ano. Nestes dois trimestres se observou pontos de maior concentração de captura em determinados pesqueiros na área estudada, principalmente na porção central, em direção ao sul.

Para os mapas gerados da pesca do sirigado utilizando o mesmo critério do valor da CPUE para a cioba, sugere que há um maior número de pesqueiros com valores acima de 9 (Kg/pescador x dia) no segundo e quarto trimestre do ano. Assim como relatado para a cioba, o sirigado também apresentou área de captura com maior concentração na porção central em direção ao sul da área de estudo.

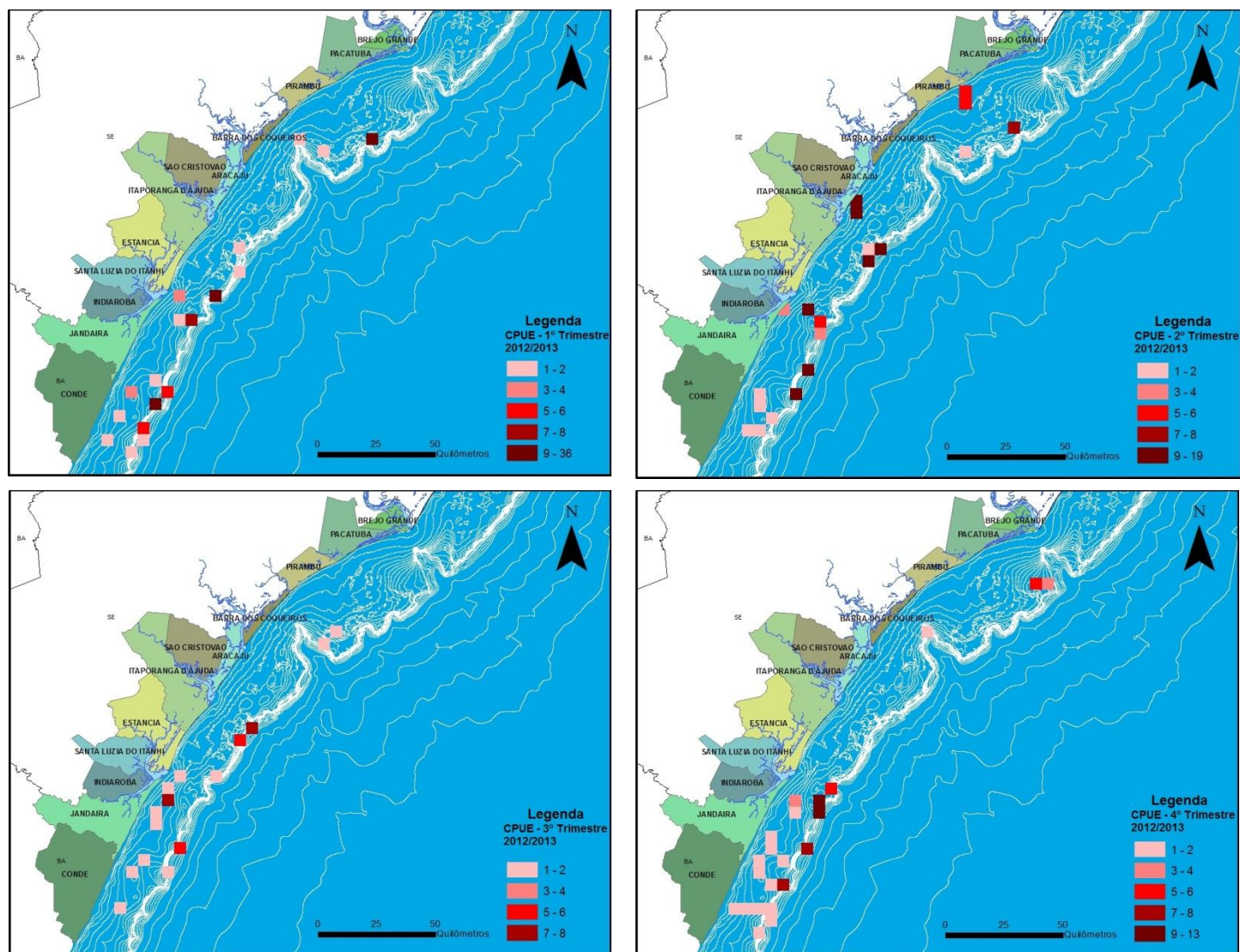


Figura 6: Áreas de captura da cioba agrupada por trimestre com os dados de 2012 e 2013.

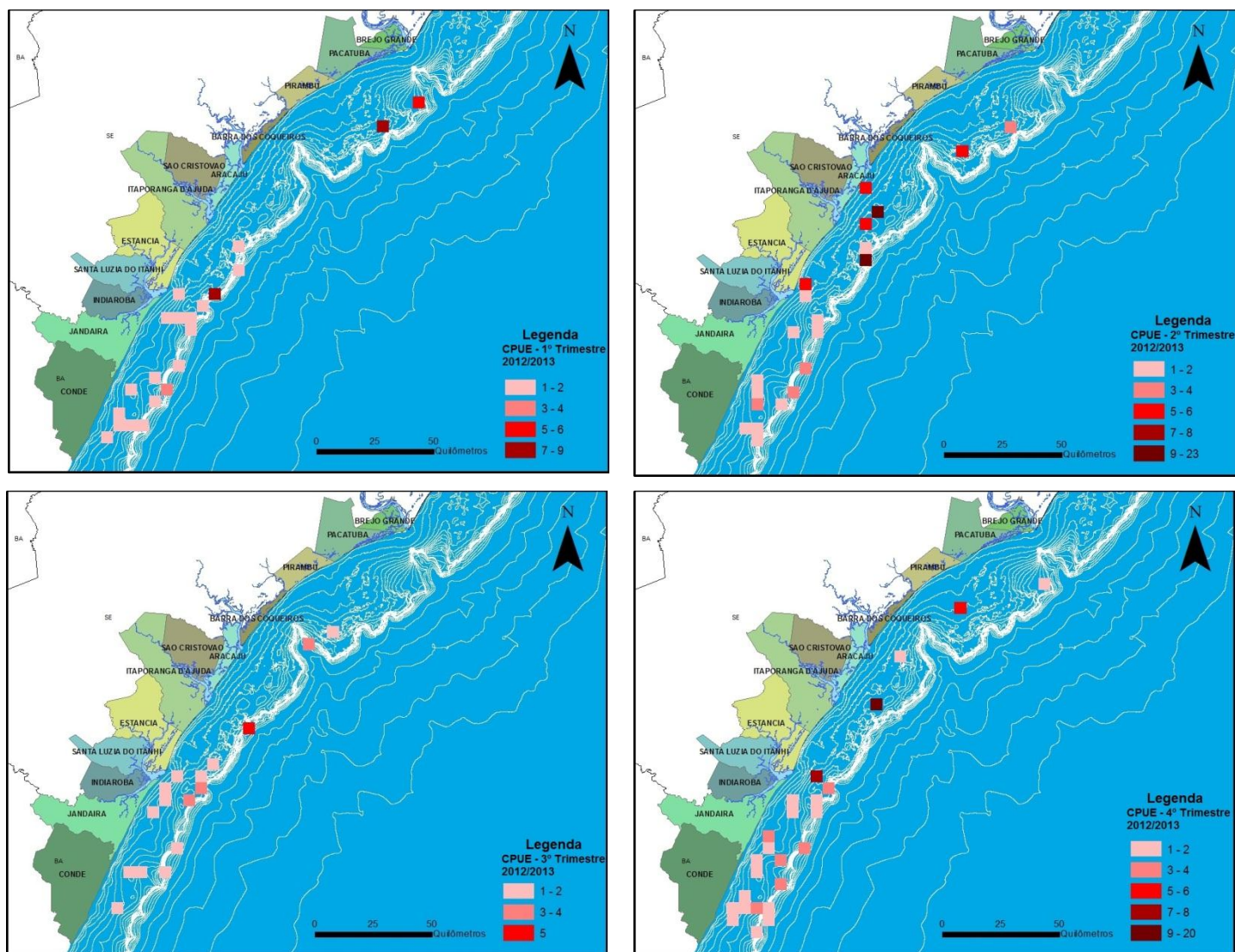


Figura 7: Áreas de captura da sirigado agrupadas por trimestre em conjunto com os dados de 2012 e 2013.

5. DISCUSSÃO

O presente trabalho buscou a análise por meio da produtividade capturada e da identificação espacial e temporal do desembarque pesqueiro das espécies estudadas. Os resultados apresentados não fornecem evidências para a existência de agregação. No entanto, algumas observações sugerem concentrações pontuais em alguns meses analisados.

Embora existam mais informações biológicas derivadas de estudos no Hemisfério Norte (Manickchand-Dass, 1980;. Rivera-Arriaga et al, 1996; Luckhurst et al, 2000.; Gómez et al, 2001), um banco de dados crescente vem emergindo da região tropico-ocidental do Atlântico Sul (Brasil), onde os lutjanídeos são os principais recursos pesqueiros capturados pela linha de mão (Costa et al, 2003; Rezende et al., 2003; Olavo et al, 2005; Freitas, 2009).

A análise da CPUE da cioba, apontaram os meses de janeiro, maio, outubro e dezembro como sendo os de maior relevância em relação à produção, com um pico negativo no mês de julho, resultado semelhante ao descrito por Sousa-Junior et al., (2008), no norte do Brasil, onde foram registrados picos de desova entre agosto e dezembro (pico secundário) e janeiro e abril (pico principal). Em Abrolhos, as maiores capturas de ariocó (*Lutjanus synagris*) coincidem com picos de desova, entre setembro e março (Freitas, 2009), indicando que o esforço de pesca é parcialmente dirigido a agregações reprodutivas.

No sul da Flórida, no entanto, o trabalho realizado por Starck (1971), mostrou-se contrário a este, ele sugere que a desova ocorre de junho a setembro, com um pico em junho e julho. Segundo Domeier et al., (1996) picos de desova ocorrem também em julho e agosto e vão decrescendo até setembro. Claro (1982) propôs que a maturação final ocorre

quando os peixes migram de águas rasas para águas mais profundas para a desova, um processo que parece estar relacionado ao aumento da temperatura da água. Explicação que corrobora com o fato de que em ambos os hemisférios a desova ocorre no verão; período em que a temperatura da água está relativamente maior.

As análises da CPUE do sirigado mostraram os meses de janeiro, junho, agosto e setembro como os de maior produtividade pesqueira com um pico negativo novamente em julho. O clima chuvoso e os ventos fortes, característicos do mês de julho na costa da área de estudo, não permite a obtenção completa de dados nesse período do ano, provavelmente razão pela qual ocorre esta queda na intensidade pesqueira. A maior concentração do sirigado foi observada no segundo e quarto trimestre dos anos de 2012 e 2013 reforçando as ideias apresentadas no trabalho sobre reprodução do sirigado realizado por Souza, et al., (2003), onde afirmam que o sirigado é um peixe com desova total e contínua com picos de desova no segundo e quarto trimestre de cada ano.

Pescadores locais explicaram por meio de conversas informais que o sirigado é uma espécie constante durante todo o ano, já a cioba costuma ser mais frequente no verão. Por ser este, um estudo pioneiro no estado de Sergipe, foi difícil encontrar comparações que pudessem sugerir áreas de agregações. Possivelmente, por meio de uma metodologia diferente ou uma complementação do estudo por meio da análise da maturidade sexual das espécies, apoiaria os resultados alcançados neste trabalho.

A cioba atinge a maturidade sexual com cerca de cinco anos de idade, ou quando atinge 40 centímetros de comprimento, e a desova está associada conjuntamente a ciclos lunares. Segundo Allen (1985), esses peixes, normalmente, retornam ao mesmo local para

desovar, ano após ano e após a desova, os adultos voltam para águas mais profundas. Para análise concreta da agregação para a reprodução seria necessário um estudo mais abrangente que envolvesse diversas características, como a análise das gônadas. Essas informações auxiliariam a identificar o estado de maturação das mesmas, dados que poderiam sugerir o período de agregação para a reprodução na área de estudo.

Há uma maior propensão para a captura dos Serranídeos e Lutjanídeos durante o período de migração reprodutiva (Luther, 1967, Meneses, 1983). Os mapas de espacialização buscaram identificar os principais pontos de agregação e correlacioná-los com o período de reprodução descrito na literatura. O segundo e quarto trimestre e o primeiro e segundo trimestre dos anos de 2012 e 2013 para o sirigado e a cioba, respectivamente, indicam um período de maior intensificação e distribuição da pesca.

O conhecimento da distribuição espacial dos recursos pesqueiros é um fator essencial na distribuição da pesca. Além de ferramenta para a gestão, sistemas de informação geográfica podem subsidiar uma melhor compreensão das relações entre a abundância dos recursos aquáticos e as condições ambientais em que vivem, contribuindo para um aproveitamento racional do esforço de pesca pela indústria pesqueira (Zagaglia; Hazin, 2008).

O emprego de aparelhos GPS para estudos relacionados a pesca tem sido amplamente utilizado, principalmente para acompanhamento de diversas espécies, como foi o caso do trabalho realizado por Nanami & Yamada (2008) que utilizou o GPS para identificação do tamanho e extensão da área de atuação do *Lutjanus decussatus* em um recife de coral de Okinawa e do trabalho realizado por Martins (2011), que teve como

objetivo avaliar padrões espaços-temporais da abundância relativa da pesca do camarão rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) a partir de uma série de capturas realizadas por barcos da frota industrial, especializadas com o uso de ferramentas de sistema de informações geográficas.

Atualmente existem apenas informações muito limitadas dos levantamentos de pesca realizadas pelo Programa REVIZEE (Avaliação do Rendimento Sustentável dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva) que está disponível para as áreas mais profundas da plataforma externa da fauna de peixes de recife no Nordeste, e regiões centrais da ZEE brasileira (Fagundes - Neto et al., 2005; Martins et al, 2005, 2007; Olavo et al, 2007).

Embora não tenha sido possível indicar áreas de agregação da cioba e do sirigado, existe a necessidade de melhorar o conhecimento da biologia dessas espécies, assim como a implementação de estratégias de gestões mais adequadas, onde possam ser considerados estes habitats mais profundos como áreas prioritárias para a conservação.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALLEN, G.R. **Snappers on the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date.** 1985. FAO Species Catalogue FAO Fisheries Synopsis. 125 (6):1-208.
- BITTENCOURT, M. M.; COX-FERNANDES, C. **Peixes migradores sustentam pesca comercial.** 1990. Ciência Hoje, v.11, n.64, p.20-24
- BRIGGS, J.C. 1974. Marine Zoogeography. McGraw-Hill Book Co.: New York.
- COSTA PAS, BRAGA AC, FROTA LOR. 2003. **Reef fisheries in Porto Seguro, eastern Brazilian coast. Fisheries Research.** 2003. 60: 577–583.
- COSTA P.A.S.; OLAVO, G.; MARTINS, A.S. **Áreas de pesca e rendimentos da frota de linheiros na região Central da costa Brasileira entre Salvador-BA e o Cabo de São Tomé-RJ. Pesca e Potenciais de Exploração de Recursos Vivos na Região Central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira.** 2005. Museu Nacional: Rio de Janeiro; 57–70 (Série Livros n.13).
- COSTA, P.A.S.; BRAGA, A.C.; MELO, M.R.S.; NUNAN, G.W.A.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G. 2007. Assembleias de teleósteos demersais no talude da costa Central brasileira. In: COSTA, P.A.S.; OLAVO, G.; MARTINS, A.S. **Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira.** 2007. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.87-107 (Série Livros n.24).
- DOMIER, M.L.; KOENIG, C.; COLEMAN, F. **Reproductive Biology of the Gray Snapper (*Lutjanus griseus*), with notes on spawning for other Western Atlantic Snappers (Lutjanidae).** 1996.

FAGUNDES NETTO, E.; GAELZER, L.R.; CARVALHO, W.F.; COSTA, P.A.S.

Prospecção de recursos demersais com armadilhas e pargueiras na região Central da ZEE, entre Salvador (13°S) e o Cabo de São Tome (22°S). In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G. (Ed.). **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região Central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. 2005. Rio de Janeiro: Museu Nacional. (Série Livros n. 13)

FONTELES-FILHO, A.A.; FERREIRA, F.T.P. **Distribuição geográfica das capturas do pargo *Lutjanus purpureus* (Poey, 1875) e sua relação com fatores oceanográficos nas regiões Norte e Nordeste do Brasil**. 1987. Boletim de Ciências do Mar 45: 1–23.

FREDOU, T.; FERREIRA, B. **Bathymetric trends of ortheastern Brazilian snappers (Pisces, Lutjanidae): implications for the reef fishery dynamic**. 2005. Brazilian Archives of Biological Technology 48: 787–800.

FREITAS, M.O.; ROCHA, G.R.A.; CHAVES, P.T.C.; MOURA, R.L. **Reproductive biology of the lane snapper, *Lutjanus synagris*, and recommendations for its management on the Abrolhos Shelf, Brazil**. 2014. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1p.

FROESE, R. & TORES A. Fishes under threat: an analysis of the fishes in the 196 IUCN Red List, P. 131-14. In: PULIN, R.S.V.; BARTLEY, D. M. & KOIMAN J. **Towards policies for conservation and sustainable use of aquatic genetic resources**. 1999. ICLARM Conf. Proc. 59, 27p.

GODINHO, H.M. **Morphological changes in the ovary of *Pimelodus maculatus* Lacépède (Siluriformes, Pimelodidae), 1803 related to the reproductive cycle**. 1974. Revista Brasileira Biologia, Rio de Janeiro, 34 (4): 58 1-588.

- HEEMSTRA, P. C.; ANDERSON J.R, W. D. E LOBEL, P. S. Serranidae. In: **The living marine resources of the Western Central Atlantic, Vol. 2. Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae).** (K. E. Carpenter) FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication. No. 5. FAO, Rome, 1308-1369.
- JORDAN, D.S.; EVERMANN, W. **American food and game fishes.** 1923. Doubleday, Page and Co., New Jersey.
- KOJIS, B.L.; QUINN, N.J. **Validation of a Spawning Aggregation of Mutton Snapper and Characterization of the Benthic Habitats and Fish in the Mutton Snapper Seasonal Closed Area.** 2011. St. Croix, U.S. Virgin Islands.
- LONGHURST, A.R.; PAULY, D. **Ecology of Tropical Oceans.** 1987. Academic Press: New York.
- MARTINS, D.E.G. **Dinâmica Espaço-Temporal da pesca industrial de camarão-rosa *Farfantepenaeus subtilis* na plataforma continental do Amazonas.** 2011. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aquática). Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.
- NANAMI, Y.; YAMADA, H. **Size and spatial arrangement of home range of checkered snapper *Lutjanus decussatus* (Lutjanidae) in an Okinawan coral reef determined using a portable GPS receiver.** 2008. Marine Biology. Volume 153, Issue 6, pp 1103-1111.
- OLAVO, G.; COSTA, P.A.S.; MARTINS A.S.; FERREIRA, B.P. **Shelf-edge reefs as priority areas for conservation of reef fish diversity in the tropical Atlantic.** 2011.

- OLAVO, G.; COSTA, P.A.S.; MARTINS, A. S., 2005. Prospecção de grandes peixes pelágicos na região central da ZEE brasileira entre o Rio Real-BA e o Cabo de São Tomé-RJ. In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A. S.; OLAVO, G. (Eds.) **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região centra da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.57-70** (Série Livros n.13).
- PAES, E.T. **Análise integrada. Monitoramento da Plataforma Continental dos Estados de Sergipe e Alagoas sob influência de atividades petrolíferas.** Sergipe: 2004, Vol. 1, p: 718-734 (Série Texto Técnico, FAPES/UFSE).
- PNMA & GERCO. **Perfil dos estados litorâneos do Brasil: subsídios à implantação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro. Brasília: Programa Nacional do Meio Ambiente - PNMA, Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro. 1995. 211p. (série g. cost., V. 9).**
- SOUZA, R. F. C.; IVO, C. T. C.; SOUZA, R. A. L. **Aspectos da reprodução do pargo, *Lutjanus purpureus* (Poey, 1875), na costa Norte do Brasil. 2003.** Boletim Técnico-Científico do CEPNOR, Belém, v. 3, n. 1, p. 107-121.
- STARCK, W.A. Biology of the gray snapper *Lutjanus griseus* (Linnaeus), in the Florida Keys. In: STARCK, W.A. and SHROEDER, R.E. **Investigations on the gray snapper, *Lutjanus griseus*. 1971. Studies in Tropical Oceanography 10, 224 p.**
- UFS/SEPLAN. 1979. **Atlas de Sergipe.** Aracaju. UFS/SEPLAN. 95p.il.
- WILLIAM, M.J. **Biology, fisheries and culture of tropical groupers and snappers.** 1996.

ZAGAGLIA, C.R.; HAZIN, F.H.V. Sensoriamento remoto aplicado à pesca. In:
SOUZA, R.B. (Org.). **Oceanografia por satélites**. 2008, 2. Ed. São Paulo:
Oficina de Textos, 382 p.



Programa de Monitoramento Participativo do Desembarque Pesqueiro – PMPDP

Controle de Desembarques de Pescado Marinho e Estuarino

Município:		Porto:	
Data Saída: ____/____/____		Data Chegada: ____/____/____	
Embarcação/dono:		Tipo de Embarcação:	
Pesqueiro Principal:	P. Secundário:	Nº. Pescadores:	
Dias de Pesca:		Especie(s) Alvo:	
Principal Petrecho de Pesca Utilizado (Especificar) (PP):		Nº Total de Unidades	Comp. da Unidade
		Malha ou boca	Nº de Anzóis
Petrecho Secundário de Pesca Utilizado (Especificar) (PS):		Nº Total de Unidades	Comp. da Unidade
		Malha ou boca	Nº de Anzóis

Tipos de Embarcação: CAN (Canoa sem motor), CAM (Canoa motorizada), CAMV (Canoa a motor e vela), LAN (Barcos motorizados).

Espécie	Código		Desemb. Peso (kg)	Espécie	Código		Desemb. Peso (kg)
	Esp.	Arte			Esp.	Arte	
Aratu	40			Papa Terra	52		
Arabaiana (Olhete, Olho de boi)	03			Paru	53		
Arraia	05			Peixe Rei	71		
Atum (Albacora, Bonto)	06			Pescada Amarela (selvagem)	28		
Bagre Branco (Fidalgo, Guriagu, Veleiro)	09			Pescada (Branca, Bugu, Aratã, Verdadeira, Sete Buchos)	72		
Bagre (Amarelo, Cagão, Mangue, Capadinho)	60			Pescadinha	73		
Barbudo	61			Pilombeta	22		
Bicuda	44			Robalo (Camurim)	14		
Boca Mole	62			Roncador (Corro, Coroque)	74		
Cações	15			Sardinha	29		
Camarão 7 Barbas (Espigão, Escolha)	37			Sauara	76		
Camarão Pistola (Branco)	07			Serra (Sororoca ou Sararoca)	31		
Camarão Rosa	63			Siri	39		
Caranguejo	38			Singado (Badejo)	30		
Carapeba	16			Solteira (Tibiro)	54		
Caranha	45			Sururu	55		
Catana	46			Tainha (Azeitara, Saúna)	32		
Cavala	18			Tilapia	77		
Dourado	20			Tinga (Carapicum)	78		
Corvina	19			Traira	79		
Curimã	58			Vermelha (Arião)	43		
Galo	57			Vermelha (Cioba)	13		
Guaiuba (Rabo Aberto)	49			Vermelho (Dentão)	04		
Guaiamum	48			Vermelhas (Piranga, Olho-de-Vidro, Pargo)	33		
Mero	24			Xaréu	34		
Mirucala	67			Xira (curimatã)	81		
Mistura (Mijunga)	36			Lambreta	82		
Moreia (Camuru, Muro, Mututuca)	68			Camarão Água doce	83		
Mulatinha	69			Amoreia	84		
Ostra	41			Massuini	85		
Pampo	51			Tucunaré	86		
Plau	87			Guaricema (Guarassuma)	88		
Guaracimbora (Graça)	21			Gereba (Dorminhoco, Sono, Piraca)	90		

Obs: 1 - Qualquer informação não informada preencher com M; 2 - Listar outras espécies não identificadas na relação acima.

Entrevistador:	Data:
Entrevistado Nome/Apelido:	Função:

Anexo 1: Ficha de Produção utilizada para anotação da produção.